

# RECORDER AND METHOD FOR CORRECTING NONUNIFORMITY OF DENSITY

**Publication number:** JP2001105578 (A)

**Publication date:** 2001-04-17

**Inventor(s):** TESHIGAHARA MINORU; OTSUKA NAOJI; TAKAHASHI KIICHIRO; NISHIGORI HITOSHI; IWASAKI OSAMU; SUGIMOTO HITOSHI; YAMADA SAJI; YAZAWA TAKESHI; CHIKUMA SATOYUKI

**Applicant(s):** CANON KK

**Classification:**

- international: B41J2/01; B41J2/205; B41J2/485; B41J29/46; H04N1/23; H04N1/407; H04N1/46; H04N1/60; B41J2/01; B41J2/205; B41J2/485; B41J29/46; H04N1/23; H04N1/407; H04N1/46; H04N1/60; (IPC1-7): B41J2/01; B41J29/46; H04N1/23

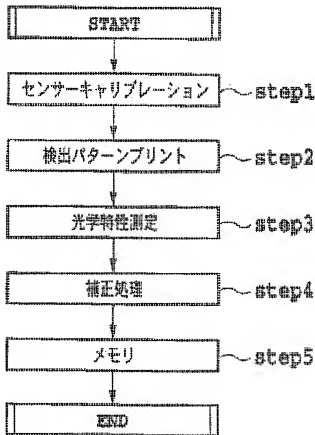
- European:

**Application number:** JP19990284936 19991005

**Priority number(s):** JP19990284936 19991005

## Abstract of JP 2001105578 (A)

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a recorder, and a method for correcting nonuniformity of density, in which nonuniformity of density is detected easily and automatically with high accuracy without requiring any expensive input unit, e.g. a scanner, and nonuniformity of density can be corrected depending on the detection values. **SOLUTION:** A pattern of a specified size is printed on a recording medium for each ejection opening or a block of a plurality of ejection openings and irradiated with light from the light emitting section of a photosensor and then the reflected light is measured by a light receiving section. It is then divided by the lowest value of voltages outputted from the light receiving section depending on the quantity of reflected light and a correction value is calculated based on the quotient; Subsequently, an output &gamma; conversion table corresponding to the correction value is determined and used for density correction.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-105578

(P2001-105578A)

(43) 公開日 平成13年4月17日 (2001.4.17)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード <sup>7</sup> (参考)
B 4 1 J 2/01		B 4 1 J 29/46	D 2 C 0 5 6
2/205		H 0 4 N 1/23	1 0 1 C 2 C 0 5 7
2/485		B 4 1 J 3/04	1 0 1 Z 2 C 0 6 1
29/46			1 0 3 X 2 C 0 6 2
H 0 4 N 1/23	1 0 1	3/12	C 5 C 0 7 4

審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-284936

(22) 出願日 平成11年10月5日 (1999.10.5)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 勅使川原 稔

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(72) 発明者 大塚 尚次

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(74) 代理人 100077481

弁理士 谷 義一 (外1名)

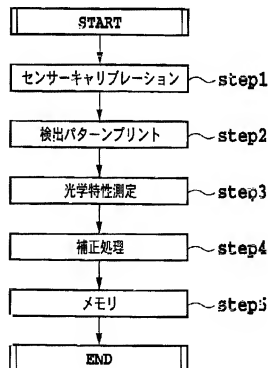
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 記録装置及び濃度むら補正方法

(57) 【要約】

【課題】 スキャナ等の高価な入力機器を用いず、簡易で自動的に濃度むらを高精度で検出し、その検出値に応じて濃度むら補正を行うことができる記録装置及び濃度むら補正方法を提供する。

【解決手段】 吐出口ごとあるいは複数の吐出口からなるブロックごとに所定の大きさのパターンを記録媒体に印字し、光学センサの発光部が前記パターンに光を照射し、受光部が反射光を測定する。反射光量に従い受光部が出力した出力電圧値のうち、もっとも低い出力値で除した値を算出し、その値を基に補正値を計算する。この補正値に対応する出力値変換テーブルを求め、出力値変換テーブルを用いて濃度補正処理を行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の記録素子を有する記録ヘッドにより記録を行う記録装置において、

発光部と受光部とを具える光学センサと、前記記録素子単位、あるいは複数の記録素子から成るブロック単位で記録媒体に前記光学センサの発光波長の範囲に応じた複数の所定パターンを記録するパターン形成手段と、前記パターン形成手段により記録媒体に記録されたパターンに対して前記光学センサの発光部より光を照射し、前記複数のパターンの光学特性を測定する測定手段と、前記測定手段により測定された光学特性に基づき、前記記録ヘッドで用いる画像データの補正処理を行う補正手段とを具えることを特徴とする記録装置。

【請求項2】 前記補正手段は、前記記録素子単位、あるいは複数の記録素子から成るブロック単位で記録すべき記録データの出力濃度値を、該記録データの濃度値に応じて補正する出力濃度補正テーブルを複数具え、さらに前記光学センサによって読み取った各パターンの光学特性に基づき、前記出力濃度補正テーブルを選択する出力濃度補正テーブル選択手段を具えることを特徴とする請求項1に記載の記録装置。

【請求項3】 前記補正手段は、測定された各パターンの光学特性から最も低い濃度を検出し、その濃度を基準濃度とし、その基準濃度に対する各パターンの濃度比率を算出する算出手段をさらに具え、前記出力濃度補正テーブル選択手段は、前記算出手段によって算出された比率に基づき各パターンに対するブロック毎に出力濃度テーブルを選択することを特徴とする請求項2に記載の記録装置。

【請求項4】 前記パターンの色調に応じて前記光学センサの発光部または受光部をキャリブレーションするキャリブレーション手段をさらに具えることを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の記録装置。

【請求項5】 前記光学センサにおいて、発光部を駆動させる駆動部への駆動信号が変調可能であり、前記キャリブレーション手段は、該駆動信号を変調させることにより、キャリブレーションすることを特徴とする請求項4に記載の記録装置。

【請求項6】 前記光学センサの発光部は白色LEDであることを特徴とする請求項1ないし5のいずれかに記載の記録装置。

【請求項7】 前記パターンを形成する記録剤の色調が前記光学センサで検知できない波長のものであれば、前記パターン形成手段は、前記光学センサで検知可能な色調の記録剤で下地を形成し、該下地の上に前記検知不可能な色調の記録剤でパターンを形成し、前記測定手段は、前記パターン形成手段が形成した二次色のパターンを測定することを特徴とする請求項1ないし6のいずれかに記載の記録装置。

【請求項8】 前記光学センサは、波長の異なる複数の発光部および受光部を具えていることを特徴とする請求項1ないし5のいずれかに記載の記録装置。

【請求項9】 前記光学センサの発光部は緑色LED、赤色LED、青色LEDであることを特徴とする請求項8に記載の記録装置。

【請求項10】 前記記録素子は、インクジェット方式で記録を行うことを特徴とする請求項1ないし9のいずれかに記載の記録装置。

【請求項11】 前記補正手段は、前記差分に応じて、前記記録素子のインク吐出量を調整することを特徴とする請求項10に記載の記録装置。

【請求項12】 前記記録素子は熱エネルギーを利用してインク中に気泡を生成し、該気泡の生成圧力によってインク滴を吐出することを特徴とする請求項10または11に記載の記録装置。

【請求項13】 複数の記録素子を有する記録ヘッドにより記録を行う記録装置を用いた濃度むら補正方法において、

発光部と受光部とを具える光学センサを用い、前記記録素子単位、あるいは複数の記録素子から成るブロック単位で記録媒体に前記光学センサの発光波長の範囲に応じた複数の所定パターンを記録するパターン形成ステップと、

前記パターン形成手段により記録媒体に記録されたパターンに対して前記光学センサの発光部より光を照射し、前記複数のパターンの光学特性を測定する測定ステップと、

前記測定手段により測定された光学特性に基づき、前記記録ヘッドで用いる画像データの補正処理を行う補正ステップとを具えることを特徴とする濃度むら補正方法。

【請求項14】 前記補正ステップは、前記記録素子単位、あるいは複数の記録素子から成るブロック単位で記録すべき記録データの出力濃度値を、該記録データの濃度値に応じて補正する出力濃度補正テーブルを複数具え、

さらに前記光学センサによって読み取った各パターンの光学特性に基づき、前記出力濃度補正テーブルを選択する出力濃度補正テーブル選択ステップを具えることを特徴とする請求項13に記載の濃度むら補正方法。

【請求項15】 前記補正ステップは、測定された各パターンの光学特性から最も低い濃度を検出し、その濃度を基準濃度とし、その基準濃度に対する各パターンの濃度比率を算出する算出ステップをさらに具え、前記出力濃度補正テーブル選択ステップは、前記算出ステップによって算出された比率に基づき各パターンに対するブロック毎に出力濃度テーブルを選択することを特徴とする請求項14に記載の濃度むら補正方法。

【請求項16】 前記パターンの色調に応じて前記光学センサの発光部または受光部をキャリブレーションする

キャリブレーションステップをさらに具えることを特徴とする請求項13ないし15のいずれかに記載の濃度むら補正方法。

【請求項17】 前記光学センサにおいて、発光部を駆動させる駆動部への駆動信号が変調可能であり、前記キャリブレーションステップは、該駆動信号を変調させることにより、キャリブレーションすることとを特徴とする請求項16に記載の濃度むら補正方法。

【請求項18】 前記パターンを形成する記録剤の色調が前記光学センサで検知できない波長のものであれば、前記パターン形成ステップは、前記光学センサで検知可能な色調の記録剤で下地を形成し、該下地の上に前記検知不可能な色調の記録剤でパターンを形成し、前記測定ステップは、前記パターン形成手段が形成した二次色のパターンを測定することとを特徴とする請求項13ないし17のいずれかに記載の濃度むら補正方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、記録装置及び濃度むら補正方法に関し、詳しくは、光学的に濃度むらを検出し、その検出結果に基づいて濃度むら補正を行うための記録装置および濃度むら補正方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、情報機器の普及に伴い、周辺装置である記録装置も急速に普及している。記録方式として、ワイヤードット方式、感熱方式、熱転写方式、インクジェット方式などが挙げられるが、特にインクジェット方式は、低騒音、低ランニングコスト、小型化、カラー化が容易であるといった利点を有することから、プリンタ、ファクシミリ、複写機など、広範囲に応用されている。

【0003】例えば、シリアル形態のインクジェット方式の記録ヘッドでは、複数の吐出口がその記録ヘッドの走査方向に略垂直な方向に配列されている。そして、これらの吐出口からインク滴を吐出することにより画像を形成していく。

【0004】しかしながら、各吐出口は、部品公差、製造上のバラツキ、あるいは時間の経過による変化などによって、吐出量や吐出速度といった吐出特性が異なることが多い。この吐出特性の差が著しくなると、濃度むらによるバンディングや筋むらが起こりやすく、形成される画像の画質が著しく劣化する場合がある。

【0005】これに対し、このような濃度むらを検出し、これに基づいて濃度むら補正を行う記録装置や記録システムが提供されている。この場合に濃度むらを検出する方法としては、スキャナ等の入力機器を用いる方法と、目視による方法とが提案されている。

【0006】スキャナ等の入力機器を用いる方法として、例えば、特開平1-41375号公報には、シアン(C)、マゼンタ(M)、イエロー(Y)、ブラック

(K)のインクそれぞれによるパッチパターンを記録し、各パッチパターンをスキャナで読み取り、その読み取り濃度値と各パッチパターンの期待濃度値とのずれを検出し、そのずれ量に基づいて画像データの濃度値を補正する方法が開示されている。ここで、スキャナは記録されるパッチを形成するドットの密度と同程度の分解能を有し、ドット単位でその濃度を読み取ることができ、このため、そのドットに対応する吐出口単位で補正をすることが可能となる。

【0007】一方、目視による方法では、記録ヘッド毎の出力濃度特性の絶対値を検出することは困難であるので、専らC、M、Yの3色のインクを重なり合わせた3次のパッチパターンによって濃度むらを検出している。すなわち、それぞれの色の記録ヘッドが平均的な吐出量、吐出速度の記録ヘッドであれば無彩色になると期待される印字比率で3色を重なり合わせて形成するパッチを中心にして、各インクの印字比率をわずかにずらしたパッチをいくつかの印字し、これらのパッチの中からもっとも無彩色に近いパターンを目視で選択することで、各色ヘッドの吐出口のずれを検出し、このずれに基づいて各色ヘッドの画像データを補正する方法である。つまり、C、M、Y各記録ヘッドの出力特性の僅かな違いによってバランスのずれが生じ灰色パッチには出力特性の強い色の影響がよく現れるので、もっとも無彩色に近いパターンを選ぶことで、濃度むら、特に色味の補正を行うことができる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の濃度むら補正方法では次のような問題がある。

【0009】スキャナ等の入力機器を用いる方法では、ユーザが入力機器を用意していることが前提となる。しかしながら、このような入力機器は比較的高価であり、全てのユーザが入力機器を有しているとは限らない。また、たとえ所有していたとしても、各ユーザが全て同一機種を所有しているとは限らず、多種多様な入力機器で読み込まれた読み取り値を基に濃度むらを検出し、その検出値に応じた補正処理を行うことは比較的困難であると考えられる。

【0010】また、目視による方法では、入力機器を必要としないので誰でも簡単に色ずれを検出することができるが、上述のように、C、M、Yの印字比率を僅かに変えた複数のパターンの中から微妙な色の差を肉眼で判断し、最適なパターンを選択することはきわめて困難であり、手間のかかることである。また、それぞれのパターンの差は微妙であるが故に、ユーザごとに異なる判断を下しがちで常にユーザが最適な選択を行うとは限らない。さらに、吐出口単位、あるいは複数の吐出口からなるブロック単位でこの無彩色のパターンを形成した場合、パターン数が多いため、このパターンの記録時間にも多大な時間を要する。

【0011】本発明は、上記問題を鑑み、スキャナ等の高価な読み取り機器を用いずに、簡易で自動的に濃度むらを高精度に検出し、その検出値に応じて濃度むら補正を行うことが可能な記録装置、及び、濃度むら補正方法を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明の記録装置は、複数の記録素子を有する記録ヘッドにより記録を行う記録装置において、発光部と受光部とを具える光学センサと、前記記録素子単位、あるいは複数の記録素子から成るブロック単位で記録媒体に前記光学センサの発光波長の範囲に応じた複数の所定パターンを記録するパターン形成手段と、前記パターン形成手段により記録媒体に記録されたパターンに対して前記光学センサの発光部より光を照射し、前記複数のパターンの光学特性を測定する測定手段と、前記測定手段により測定された光学特性に基づき、前記記録ヘッドで用いる画像データの補正処理を行う補正手段とを具えることを特徴とする。

【0013】また、本発明の濃度むら補正方法は、複数の記録素子を有する記録ヘッドにより記録を行う記録装置を用いた濃度むら補正方法において、発光部と受光部とを具える光学センサを用い、前記記録素子単位、あるいは複数の記録素子から成るブロック単位で記録媒体に前記光学センサの発光波長の範囲に応じた複数の所定パターンを記録するパターン形成ステップと、前記パターン形成手段により記録媒体に記録されたパターンに対して前記光学センサの発光部より光を照射し、前記複数のパターンの光学特性を測定する測定ステップと、前記測定手段により測定された光学特性に基づき、前記記録ヘッドで用いる画像データの補正処理を行う補正ステップとを具えることを特徴とする。

【0014】以上の構成によれば、記録素子ごとあるいは複数の記録素子からなるブロックごとに所定の大きさのパターンを記録媒体に形成し、光学センサが前記パターンに光を照射し、その反射光の光学特性を測定手段が測定し、測定手段が測定した値が基準値よりも上回っていた場合は、記録素子は適量よりも余分に記録剤を記録媒体に付与していると考え、実際の画像データの該記録素子が記録すべき部分に関して、補正値を求め、その補正値に応じて所定の出力 $\alpha$ 補正テーブルを用いて濃度補正処理を実行する。

【0015】

【発明の実施の形態】以下に本発明の記録装置及び濃度補正方法を適用した実施形態について、図面を参照して説明する。

【0016】図1は、本発明の記録装置を適用したプリンタを示す斜視図である。

【0017】プリンタは、記録ヘッドとインクタンク等とからなるヘッドカートリッジ1を搭載したキャリッジ2を具えている。キャリッジ2はガイドシャフト3に沿

って、キャリッジモータ4の駆動によって、一定方向に走査される。この走査の際に記録ヘッドよりインク滴を吐出して記録を行う。そして、キャリッジ2が1走査する毎に、搬送ローラ9は記録媒体8を所定量だけ、キャリッジの走査方向に垂直な方向へ搬送する。このように、記録動作と記録媒体8の搬送動作とを交互に繰り返すことにより、記録媒体全体に画像を形成していく。

【0018】ヘッドカートリッジは、吐出するインクの色ごとに形成されており、本実施形態ではブラックインクを吐出するブラックヘッドカートリッジ1Kと、シアンインクを吐出するシアンヘッドカートリッジ1Cと、マゼンタインクを吐出するマゼンタヘッドカートリッジ1Mと、イエローインクを吐出するイエローヘッドカートリッジ1Yの4種類がキャリッジ2に搭載されている。

【0019】記録ヘッドは複数の吐出口が配列された吐出口列（図示省略）を有しており、インクタンクから各吐出口までのインク路にはインクが充填されている。そして各吐出口に対応してヒータが設けられている。インク吐出時はこのヒータを発熱し、インク中に膜沸騰を生じさせ生成される気泡の生成圧力によって所定量のインク滴を吐出する。

【0020】キャリッジ2には、反射型光学センサ30がらに搭載されている。光学センサ30は、キャリッジの走査によって、記録媒体8上の記録結果を検知するものである。

【0021】図2は光学センサの仕組みを示す模式図である。

【0022】キャリッジ2に搭載された反射型光学センサ30は、発光部31と受光部32とを具えている。発光部31から記録媒体8に向かって発せられた光 $L_{in}$ 31は、記録媒体8で反射し、その反射光 $L_{ref}$ 32を受光部32が検出する。受光部32はこの検出信号をフレキシブルケーブル（図示省略）を介してプリンタ1の制御回路に送信する。

【0023】制御回路は受信した検出信号をA/D変換器によりデジタル信号に変換する。なお、プリンタ内部のMPUにて、発光部への駆動信号のバース幅を切り替えることにより、発光量を変化させることができる。駆動信号のバース幅は発光量が変化する最小単位で変調可能な構成となっている。

【0024】図3は反射型光学センサの概略構成図である。

【0025】反射型光学センサ30は、A、B、Cの3種類の光学センサを具えており、それぞれ、発光素子31と受光素子32とを具えている。発光素子31は、赤色の光を発光する発光素子R、緑色の光を発光する発光素子G、青色の光を発光する発光素子Bの3種類があり、受光素子はそれぞれ異なる指定領域の波長の光しか受光しない3種類の受光素子 $r$ 、 $g$ 、 $b$ がある。発光素

子と受光素子の組み合わせは、光学センサAでは(R, r)、光学センサBでは(G, g)、光学センサCでは(B, b)でそれぞれ発光素子と受光素子とが対峙するように配列されている。また、発光素子どうし、受光素子どうしはそれぞれ1列に配列されており、この列を発光素子列1、受光素子列2とする。なお、発光素子R, G, Bをまとめて発光部(あるいは「発光素子」ともいう)31、受光素子r, g, bをまとめて受光部(あるいは「受光素子」ともいう)32とする。各光学センサA, B, Cはそれぞれ同図(B)に示す回路構成を有している。発光部はフォトダイオードで、受光部はゲーリントンフォトリソング素子で構成されている。

【0026】図4は、光学センサのI-I線断面図と光の流れとの相関を示す図である。

【0027】同図(a)は、完全拡散反射の場合を想定した光の流れを示す図である。発光素子31のチップレンズ311から鉛直方向に伸びる線、すなわち入射線312と、この線312の反射面との交点Oを基点として受光素子32のチップレンズ321とを結ぶ線、すなわち反射線322とから成る角度 $\theta$ は、

$\theta = \tan^{-1}(P/Z)$  P: 発光素子31-受光素子32間の距離

Z: チップレンズから反射面までの距離となる。

【0028】半径rの円周と入射線312との交点Sでの反射光強度を1とすると、円周と反射線322との交点Qでの反射光強度Rは、 $R = (1 \times \cos \theta) < 1$ となり、入射線312側の反射光強度に比べて弱まる。つまり、いくらかの反射光強度の損失が発生していることになる。

【0029】本実施形態で光学センサが測定対象とするものは、基本的に拡散反射物体であり、これらはランバート反射すると考えられる。したがって、反射光強度の損失を防ぎ、高効率で反射光を得るためには、発光、受光素子31、32を同軸上に配置するのが理想的であるが、このような構成は難しい。したがって、発光、受光素子31、32を互いに角度づけて配置した構成にすれば、反射光強度の損失を小さくすることができる。

【0030】同図(b)は発光素子31、受光素子32をそれぞれ角度付けて配置した場合の図である。

【0031】入射線312と鉛直線との角度 $\theta_1$ と、反射線322と鉛直線との角度 $\theta_2$ とが、 $\theta_1 = \theta_2$ となるように、発光素子31、受光素子32をそれぞれ角度付けて配置する構成をとる。このような構成にすることで反射光強度の損失を小さくすることができる。本実施形態では、光学センサA, B, Cいずれも、同図(b)の構成とする。

【0032】このように、光学センサは単純な構造であ

り、かつ反射光強度がいくらか損失されてしまうため、分解能はスキャナと比較して粗く非常にマクロ的である。例えば、スキャナはドット単位で識別することが可能であるが、光学センサはそのような識別ができない。したがって、本発明では、記録ヘッドの吐出口単位、あるいは複数の吐出口からなるブロック単位で、読み取り可能な大ききのパターンを記録媒体に印字し、そのパターンを測定して、吐出口ごと、あるいはブロックごとの印字特性を把握するものとする。なお、本実施形態では、パターンの大ききは70ドット×70ドットとするが、本発明はこの大きさに限定せず、光学センサの機能に応じて適切な大きさを設定可能とする。

【0033】次に、インク(「色剤」ともいう)の種類による反射率の違いを説明する。

【0034】光学センサは読み取り対象のインク色によっても、読み取り感度すなわち反射率に差異が生じる。

【0035】図5(a)は印字比率と反射率の関係を示す図である。

【0036】図5(b)、(c)、(d)、(e)はそれぞれ、25%、50%、75%、100%の印字比率のときの所定範囲のドットの様子を示す図である。

【0037】各色剤とも、印字比率が増加するとともに反射率が減少する傾向にある。つまり、同図(b)、(c)に示すように、印字比率の低い、エリアファクターが埋まらない中間調のパターンでは、白地の面積が多く、光を反射しやすい。一方、同図(d)、(e)に示すように、印字比率の高いパターンでは、白地の面積が少ないため光を反射しにくい。また、印字比率が50%未満の状態では、白地の面積の変化量が濃度の変化量も相対しているため、印字比率と反射率の関係がほぼ線形な状態で推移する。しかしながら、印字比率が50%以上の状態では、ドットの重なりやインク打込み量により濃度が変化するため、反射率と印字比率との関係は線形ではなく、反射率は比較的穏やかに減少していく傾向にある。つまり、印字比率が50%を超えると、印字比率が上がるにつれて反射率の減少の度合いが小さくなるといえる。

【0038】図6は、発光素子R, G, Bの発光スペクトル分布特性を示した図である。

【0039】上述のように発光素子R, G, Bの発光色はそれぞれ赤色、緑色、青色で、ピーク波長はそれぞれ700(nm)、565(nm)、455(nm)である。本実施形態の記録装置で用いられる色剤は、ブラック、シアン、マゼンタ、イエローの4色であるため、各色剤で形成されたパターンの吸光波長領域とオーバーラップする発光波長領域を有する発光素子で光を照射すれば濃度変化と共に反射光強度が変化する。

【0040】図7は、受光素子の分光感度特性を示した図である。

【0041】各受光素子のレンズは、指定波長領域以外

の光をカットするために、染料が含まれた樹脂で形成されている。例えば、発光素子Rの場合、600 (nm) よりも短い波長の光には感度を示さないような染料を含む樹脂で形成されている。さらに赤色の発光素子Rと組み合わせることにより、650~730 (nm) の波長領域の光のみを受光するということになる。同様に発光素子G、Bも、発光素子G、Bの発光波長領域とオーバーラップする分光波長領域を有しているため、それぞれ所定領域の光のみを受光し、高感度に出力を得ることができる。

【0042】図8、図9は、各色剤の吸光分布特性を示す図である。

【0043】印字比率が25、50、75、100%のパターンを普通紙に印字し、その印字結果に各発光素子R、G、Bから光を照射し、反射率を測定したものである。なお、パターンは、各色剤単体で形成されたものとする。

【0044】図中、横軸は波長 $\lambda$ を表し、縦軸は反射率Refを表す。図8(b)に示すようにシアンは波長が580~700 (nm) で、吸光分布特性を示す。また、同図9(c)(d)に示すように、マゼンタは500~580 (nm)、イエローは400~470 (nm) で、吸光分布特性を示す。ブラックに関しては図8(a)に示すように、測定した波長領域ほぼ全域に渡って吸光分布特性を示す。したがって、シアンのパターンには発光素子Rを、マゼンタには発光素子Gを、イエローには発光素子Yを照射するのが有効である。なお、ブラックのインクで形成されたパターンにおいては、本実施形態で用いた3つの発光素子R、G、Bのほぼ全波長領域で吸光特性を示すので、いずれの発光素子を用いて測定してもかまわない。

【0045】図10は、本実施形態で用いる光学センサに感度の異なる発光素子を取り付け、普通紙にブラックのインクで印字比率50%のパターンを印字し、この印字結果に同一距離から発光素子への順電流を変化させたときの出力特性を示した図である。図中、横軸は発光素子への順電流を定格最大値100%としたときの比率、縦軸にはセンサ出力電圧を示している。本来、光学センサは取り付け公差、電気的な特性上のバラツキが生じ、等しい順電流であってもセンサの出力特性は大きく異なる。R1では順電流が50%以上の領域で飽和しているため、印字比率が50%以下の高反射率領域での濃度変化は識別が困難である。しかし、印字比率が50%以上で反射光量が下がる領域ではR3より高感度に濃度差を識別することができる。よって判定対象となる濃度領域に達した条件で光学センサを駆動することにより高精度に濃度むらを検出することができる。

【0046】上述の反射型光学センサを用いて、記録ヘッドの特性を検出し、濃度むらを補正する方法について説明する。

【0047】図11は、濃度情報取得処理のフローチャートである。

【0048】上述のように、色調ごとに照射する光量が異なるので、最初に、測定する印字パターンに最適な光量が照射されるように、光学センサ自体の光量のバラツキを補正し、光量を決定するキャリブレーションを実行する(ステップ1)。このキャリブレーション処理の詳細は後述する。

【0049】次に、濃度むらを検出するための印字パターン、例えば、図5に示したパターンなどを記録媒体に印字する(ステップ2)。この印字は1つの吐出口のみで所定の大きさの印字パターンを印字してもよいし、複数の吐出口からなるブロックで印字してもよい。ブロックの場合、例えば記録ヘッドが吐出口16個ずつのブロックに分割し、この1つのブロックで所定の印字パターンを印字するという仕組みである。なお、この印字パターンは上述のパターンに限定するわけではなく、いかなるパターンであってもよい。また、ブロックの場合、例えば吐出口16個の単一パスで印字パターンを形成してもよいし、必要に応じてマルチパスで形成してもよい。

【0050】次に、光学センサでこの印字パターンの光学特性を測定する(ステップ3)。測定したデータから吐出口ごと、あるいはブロックごとの補正情報を求める(ステップ4)。なお、補正情報の求め方については後述する。その補正情報を記録装置の基板に設けたEEPROM(図示省略)に書き込み(ステップ5)、処理を終了する。

【0051】次にステップ1でのキャリブレーション処理について説明する。このキャリブレーション処理は、光学センサの順電流の値を調整し、得られたセンサ出力電圧の変化によって感度補正を行うものである。上述のように、インクの色調によって感度のよい発光素子がそれぞれ異なるので、本実施形態では、光学センサを複数具えているが、このキャリブレーション処理はそれぞれの色に対して、各光学センサに対して実行されるものとする。

【0052】図12は、キャリブレーション処理を示すフローチャートである。

【0053】まず、濃度むら補正の対象となる色調のインクで記録媒体に印字比率が0% (図13(a)参照)、25% (図13(b)参照)、50% (図13(c)参照)のキャリブレーションパターンを印字する(ステップ1101)。なお、本実施形態では印字比率が50%までの濃度補正を考慮しているため、印字比率が50%までのキャリブレーションパターンしか印字しないが、本発明はこれに限定するものではない。次に発光素子への駆動信号のバース幅をパルス幅変調(PWM)制御で変調し、パルス幅を最大定格電流の10%に相当する値に設定する(ステップ1102)。そして、ステップ1で印字したキャリブレーションパターンの濃

度を測定する(ステップ1103)。そして、この測定値が線形であるかを判断し(ステップ1104)、線形である場合は、前記駆動パルス幅が最大定格電流の100%に到達しているかを判断し(ステップ1105)、到達していなければ、さらに10%加算した値で(ステップ1106)、再度ステップ1103からの処理を実行する。このようにステップ1103からステップ1106までの処理を繰り返して、ステップ1104で測定値が線形でなくなったら、前記駆動パルス幅を10%減算して(ステップ1107)、これを駆動パルス幅の確定値とする(ステップ1108)。また、ステップ1105で駆動パルス幅が最大定格電流の100%に到達したら、それ以上加算することはできないので、この時点でステップ1108に移行し、駆動パルス幅を確定する。

【0054】さらにこの確定した駆動パルス幅でセンサを駆動し、センサチェック処理を実行する(ステップ1109)。センサチェック処理とは、センサが故障等で濃度むら検出不能な状態か否かをチェックするもので、ステップ1101で印字したキャリブレーションパターン(印字比率0%のものとして50%のものとを実際に測定し、両出力結果の差分を求め、この差分が一定の閾値以上であるかどうかを判断する。検出不能な状態のとき、すなわち反射光量が変化しないときなどは差分が閾値以下となり、この状態をセンサーエラーと判断する(ステップ1110))。

【0055】なお、本実施形態では駆動パルス幅を最大定格電流の10%単位で加算していく処理としたが、さらに細かい単位で調整を行う処理としてもよい。

【0056】図14は、キャリブレーション結果の一例(発光素子R、受光素子rの例)を示す図である。

【0057】横軸はキャリブレーションパターンの印字比率を示し、縦軸にはセンサ出力電圧すなわち受光素子が受光した反射光量を電圧に変換した値を示す。

【0058】印字比率0~50%のセンサ出力特性の変移が線形であり、かつ所定の傾きがあればいかなる印字比率のものを読み取っても、僅かな濃度差を検知することが可能となる。図に示すように、例えば駆動パルス幅が最大定格電流の10%の場合、印字比率0~25%の範囲での変移はほとんどなく、実際の使用には適さない。同じく駆動パルス幅が最大定格電流の場合もほとんど変移がなく、実際の使用には適さない。線形であり、最も傾きが大きいのは駆動パルス幅が最大定格電流の50%の場合であり、この値を実際の濃度むらの測定に用いれば、適切な値を得ることができる。

【0059】次に濃度むらの検出および補正処理について説明する。

【0060】図15は濃度むら検出用のパターンの模式図である。

【0061】複数の吐出口から成るブロックの特性を所

定パターンの光学特性に反映させるためには、検出パターンがハーフデューティ(印字比率50%)のパターンが望ましい。例えば、同図(A)に示す千島パターンなどである。その理由は、ドットの大きさや形状が、パッチの面積被覆率、すなわち記録されたドットがどのくらい記録媒体の記録すべき領域を覆っているかを示す割合に与える影響が顕著に表れるからである。なお、このパッチの面積被覆率をエリアファクターという。

【0062】また、同図(B)、(C)、(D)はそれぞれ、同図(A)と同一走査方向で記録したものであるが、濃度むらの要因として挙げられる吐出量、吐出速度が変化した場合の印字結果である。同図(B)は吐出量が+10%規定量よりも多く吐出された場合であり、同図(C)は逆に10%少なく吐出された場合である。同図(D)は規定の吐出量で吐出されたが、吐出速度が所定の速度よりも10%速かった場合である。主滴と副滴(サテライト)の位置がずれている。このように吐出量の増減で形成されるドットの大きさは変化する。したがってパターンの濃度自体も変化する。また吐出速度が速くなった場合には、主滴と副滴の着弾誤差が大きくなり、エリアファクターが増加する。

【0063】図16は図15のパターンを実際に光学センサが読み取り、その読み取った出力値を示すグラフである。

【0064】光学センサの出力値は反射光量に反比例する。つまり、検出パターンの濃度(エリアファクター)に反比例することになる。本実施形態では、規定の吐出量よりも実際の吐出量が小さい場合(例えば図15(C)の場合)、出力値が増加し、吐出速度が規定よりも大きい場合(例えば図15(D)の場合)、エリアファクターが増加するので出力値は減少することになる。

【0065】上述のとおり、本発明は吐出口単位、あるいは複数の吐出口からなるブロック単位で形成された所定の大きさのパターンを光学センサが読み取り、その値に応じて補正を行う。そこで、所定の吐出口で印字したパターンが図15(B)、(C)、(D)であった場合の、それぞれの濃度むら補正処理を説明する。

【0066】本実施形態では、それぞれのパッチに対応する出力値のうち、もっとも低い出力値で除した値(以下、この値を「Vref」という)を算出し、その値を基に補正值を計算する。

【0067】図16は、図15(A)、(B)、(C)、(D)の各センサ出力値を示し、もっとも低いレベルを破線で示している。

【0068】図17は、Vrefの値と、それに対応する前記補正值の曲線を示す線図であり、この曲線にしたがって前記Vrefに適切な補正值を得ることができるようになっている。すなわち、Vrefが同図中、(X)で示される値であった場合、それに対応する補正值 $\alpha$ は、図中の曲線から求めると、補正值0.8と補正



値0.7との間の値となる。本実施形態ではその値の小数点2位以下で四捨五入をする。このようにしてVrefに対応する補正值 $\alpha$ を1.0から0.6までの値に割り振る。なお、図18は、図17の線図に当てはめて求めた図15(A), (B), (C), (D)に対応する補正值の一覧である。

【0069】なお、図17に示すVref値と補正值との関係を決める曲線(変換カーブ)はVref=1.0のときに補正值が1.0となるようなポイントを通る反比例のカーブとする。

【0070】上述のようにして設定した補正值 $\alpha$ に基づき、本実施形態では予めROMに格納されていた出力 $\alpha$ 補正テーブルを吐出口ごと、あるいはブロックごとに選択する。そして、その出力 $\alpha$ 補正テーブルによって記録濃度値に応じた濃度値を読み出すようになっている。

【0071】図19は、本実施形態の出力 $\alpha$ 補正テーブルである。

【0072】図18で示す各補正值に対応して出力 $\alpha$ 補正テーブルが設定され、これがRAMに格納される。例えば、補正值 $\alpha$ が0.8の場合、それに応じて選択される出力 $\alpha$ 補正テーブルにより得られる記録濃度は、前記補正值によって補正しない場合よりも、記録濃度が20%薄くなるというものである。

【0073】また、濃度むらの補正方法は上述の方法だけでなく、別の方法であってもよい。例えば、サーマルインクジェット方式の記録ヘッドでは、発熱体への印加パルスとしてダブルパルスを用いたPWM制御によるヘッド駆動を行うものがある。そこで、上記印字比率に代わって、センサ出力電圧が基準よりも上回った場合(例えばパターンB, Dの場合)には、プレパルスを基準よりも短いパルス幅にして吐出量を少なくすることができる。一方、センサ出力電圧が基準よりも下回った場合(例えばパターンCの場合)には、プレパルスを基準よりも長いパルス幅にして吐出量を多くする。このように、各吐出パルスを変化させることによって、各吐出口からの吐出量を適正な値に補正することによっても、濃度むら補正を行うことができる。

【0074】このように、比較的安価な光学センサを用いて印字パターンを測定し、その測定結果に応じて補正処理を自動的に行うので、スキナなどの高価な入力装置を用いることなく濃度むら補正処理を実行できるばかりでなく、装置自体のコストを比較的安価に抑えることができる。

【0075】(実施形態2)実施形態1では、それぞれ異なる光スペクトル特性を持つ3個の発光素子を見えた光学センサを用いて印字パターンを測定する記録装置であったが、本実施形態では、発光素子が1個のみの光学センサを用いた記録装置について説明する。

【0076】本実施形態では光学センサ30の発光素子は緑色のみとする。

【0077】ブラック、シアン、マゼンタの3色については光吸収特性がそれぞれオーバーラップしており、緑色の発光素子のスペクトルの分布範囲に3色とも一部が含まれることになる。したがって、これらの3色のインクで印字された印字パターンは測定可能である。しかしながら、光吸収特性が前記緑色のスペクトルの分布範囲に含まれないイエローに関しては測定不可能である。そこで、本実施形態ではこのイエローについては他の色と重ね合わせて、前記緑色のスペクトルの分布範囲に含まれる二次色をつくり、この二次色を測定することによりイエローの濃度むらを検知する。

【0078】具体的には、イエローと重ね合わせることで赤色を形成するマゼンタ、あるいは、イエローと重ね合わせることでグリーンを形成するシアンを重ね合わせる色として用いる。本実施形態では、グリーンを形成するシアンを例にとって説明する。

【0079】まず、シアン1色で所定の印字パターンを記録媒体に印字し、緑色の光学センサで読み取り、その読みとり値に応じて、濃度むら補正を実行する。そして、イエローの印字パターンの下地として、記録媒体に均一な濃度でシアンを印字する。このシアンの下地の上に測定対象であるイエローの印字パターンを印字する。すると、実際に記録媒体に印字された印字パターンの色はグリーンになる。そして、このグリーンの印字パターンに緑色の発光素子から光を照射し、反射光を測定する。この測定結果のセンサ出力電圧と基準との差分を求める。すでに下地のシアンに関しては濃度むら補正を行い均一な濃度で印字しているので、求められた差分はイエローに関するものである。したがって、この差分に応じて、実施形態1同様、間引き処理などの濃度むら補正処理をイエローの所定の吐出口、あるいはブロックに関して実行する。

【0080】このように、発光素子の発光波長領域が検出パターンの光吸収特性から外れた場合でも、二次色を用いて測定することができ、濃度むら補正が可能となる。発光素子の数を削減することにより、配線などのコストを低減することができるだけでなく、光学センサ自体を小型化することができる。

【0081】(実施形態3)実施形態1, 2とも、十分に光吸収特性の得られる光スペクトル特性の発光素子で構成された光学センサを用いて、印字パターンの測定を行う形態である。しかしながら、可視光領域の全域で光スペクトル特性を有する白色の発光素子を用いても、各色の印字パターンを測定することは可能である。本実施形態では、光学センサの発光素子として白色の発光素子を用いた場合について説明する。

【0082】図20は発光素子として白色LEDを搭載した光学センサのスペクトル特性である。この白色LEDは可視光領域のほぼ全域で発光するため、本実施形態で用いられる色刷、ブラック、シアン、マゼンタ、イエ

ローのいずれの色調においても光吸収特性を与えることが可能となる。

【0083】したがって、この白色LEDから光を照射し、測定したセンサ出力電圧と基準との差分に応じ、実施形態1と同様の補正処理を行えばよい。

【0084】このように白色の発光素子を用いることにより、光学センサを小型化できる。さらに配線などのコストを低減することができる。

【0085】なお、実施形態1, 2, 3を通して、複数の記録ヘッドを具えた記録装置を用いたが、本発明はこれに限定するものではなく、単一色の記録装置であってもよい。

【0086】また、記録方式はインクジェット方式に限らず、他の方式であってもよい。

【0087】(その他)なお、本発明は、特にインクジェット記録方式の中でも、インク吐出を行わせるために利用されるエネルギーとして熱エネルギーを発生する手段(例えば電気熱変換体やレーザー光等)を備え、前記熱エネルギーによりインクの状態変化を生起させる方式の記録ヘッド、記録装置において優れた効果をもたらすものである。かかる方式によれば記録の高密度化、高精細化が達成できるからである。

【0088】その代表的な構成や原理については、例えば、米国特許第4723129号明細書、同第4740796号明細書に開示されている基本的な原理を用いて行うものが好ましい。この方式は所謂オンデマンド型、コンティニユアス型のいずれにも適用可能であるが、特にオンデマンド型の場合には、液体(インク)が保持されているシートや液路に対応して配置されている電気熱変換体に、記録情報に対応して核沸騰を越える急速な温度上昇を与える少なくとも1つの駆動信号を印加することによって、電気熱変換体に熱エネルギーを発生せしめ、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰を生じさせて、結果的にこの駆動信号に一つに対応した液体(インク)内の気泡を形成できるのが有効である。この気泡の成長、収縮により吐出開口部を介して液体(インク)を吐出させて、少なくとも1つの滴を形成する。この駆動信号をパルス形状とすると、即時適切に気泡の成長収縮が行われるので、特に応答性に優れた液体(インク)の吐出が達成でき、より好ましい。このパルス形状の駆動信号としては、米国特許第4463359号明細書、同第4434526号明細書に記載されているようなものが適している。なお、上記熱作用面の温度上昇率に関する発明の米国特許第4313124号明細書に記載されている条件を採用すると、さらに優れた記録を行うことができる。

【0089】記録ヘッドの構成としては、上述の各明細書に開示されているような吐出口、液路、電気熱変換体の組合せ構成(直線状液流路または直角液流路)の他に熱作用部が屈曲する領域に配置されている構成を開示す

る米国特許第4583333号明細書、米国特許第459600号明細書を用いた構成も本発明に含まれるものである。加えて、複数の電気熱変換体に対して、共通するスリットを電気熱変換体の吐出部とする構成を開示する特開昭59-123670号公報や熱エネルギーの圧力波を吸収する開口を吐出部に対応させる構成を開示する特開昭59-138461号公報に基づいた構成としても本発明の効果は有効である。すなわち、記録ヘッドの形態がどのようなものであっても、本発明によれば記録を確実に効率よく行うことができるようになるからである。

【0090】さらに、記録装置が記録できる記録媒体の最大幅に対応した長さを有するフルラインタイプの記録ヘッドに対しては本発明は有効に適用できる。そのような記録ヘッドとしては、複数記録ヘッドの組合せによってその長さを満たす構成や、一体的に形成された1個の記録ヘッドとしての構成のいずれでもよい。

【0091】加えて、上例のようなシリアルタイプのものでも、装置本体に固定された記録ヘッド、あるいは装置本体に装着されることで装置本体との電気的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの記録ヘッド、あるいは記録ヘッド自体に一体的にインクタンクが設けられたカートリッジタイプの記録ヘッドを用いた場合にも本発明は有効である。

【0092】また、本発明の記録装置の構成としては、記録ヘッドの吐出回復手段、予備的な補助手段等を付加することは本発明の効果を一層安定できるので、好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、記録ヘッドに対してのキャッピング手段、クリーニング手段、加圧或は吸引手段、電気熱変換体或はこれとは別の加熱素子或はこれらの組み合わせを用いて加熱を行う予備加熱手段、記録とは別の吐出を行なう予備吐出手段を挙げることができる。

【0093】また、搭載される記録ヘッドの種類ないし個数についても、例えば単色のインクに対応して1個のみが設けられたもの、他、記録色や濃度を異にする複数のインクに対応して複数個数設けられるものであってもよい。すなわち、例えば記録装置の記録モードとしては黒色等の主流色のみの記録モードだけでなく、記録ヘッドを一体的に構成するか複数個の組み合わせによるかいずれでもよいが、異なる色の複色カラー、または混色によるフルカラーの各記録モードの少なくとも一つを備えた装置にも本発明は極めて有効である。

【0094】さらに加えて、以上説明した本発明実施例においては、インクを液体として説明しているが、室温やそれ以下で固化するインクであって、室温で軟化もしくは液化するものを用いてもよく、あるいはインクジェット方式ではインク自体を30℃以上70℃以下の範囲内で温度調整を行ってインクの粘性を安定吐出範囲にあるように温度制御するものが一般的であるから、使用記

録信号付与時にインクが液状をなすものを用いてもよい。加えて、熱エネルギーによる昇温を、インクの固形状態から液体状態への状態変化のエネルギーとして使用せしめることで積極的に防止するため、またはインクの蒸発を防止するため、放置状態で固化し加熱によって液化するインクを用いてもよい。いずれにしても熱エネルギーの記録信号に応じた付与によってインクが液化し、液状インクが吐出されるものや、記録媒体に到達する時点ではすでに固化し始めるもの等のような、熱エネルギーの付与によって初めて液化する性質のインクを使用する場合も本発明は適用可能である。このような場合のインクは、特開昭54-56847号公報あるいは特開昭60-71260号公報に記載されるような、多孔質シート凹部または貫通孔に液状又は固形物として保持された状態でも、電気熱変換体に対して対向するような形態としてもよい。本発明においては、上述した各インクに対して最も有効なものは、上述した膜沸騰方式を実行するものである。

【0095】さらに加えて、本発明インクジェット記録装置の形態としては、コンピュータ等の情報処理機器の画像出力端末として用いられるもの、他、リダ等と組合せた複写装置、さらには送受信機能を有するファクシミリ装置の形態を採るもの等であってもよい。

【0096】

【発明の効果】本発明の記録装置および濃度むら補正方法を用いることにより、記録素子ごとあるいは複数の記録素子からなるブロックごとに所定の大きさのパターンを記録媒体に形成し、光学センサが前記パターンに光を照射し、その反射光の光学特性を測定手段が測定し、測定手段が測定した値が基準値よりも上回っていた場合は、記録素子は適量よりも余分に記録剤を記録媒体に付与していると考え、実際の画像データの該記録素子が記録すべき部分に関して、補正值を求め、その補正值に応じて所定の出力 $\gamma$ 補正テーブルを用いて濃度補正処理を行うことにより、スキャナ等の高価な入力機器を用いずに、簡易で自動的に濃度むらを高精度で検出し、その検出値に応じて濃度むら補正を行うことができる。

【0097】また比較的安価な光学センサを用いているので、装置全体のコストを低く抑えることができる。

【0098】また、RGB3色の発光素子に代わり、白色の発光素子を用いることにより、光学センサを小型化でき、さらに配線などのコストを低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の記録装置を適用したプリンタの斜視図である。

【図2】光学センサの仕組みを示す模式図である。

【図3】反射型光学センサの概略構成図である。

【図4】図3のI-I線断面図であり、(a)は完全拡

散反射の場合を示し、(b)は発光素子、受光素子をそれぞれ角度つけて配置した場合を示す。

【図5】(a)は印字比率と反射率の関係を示すグラフであり、(b)、(c)、(d)、(e)はそれぞれ印字比率が25%、50%、75%、100%の時の所定範囲のドットを示す図である。

【図6】発光素子R、G、Bの発光スペクトル分布特性を示した図である。

【図7】受光素子の分光感度特性を示した図である。

【図8】色剤ごとの吸収分布特性を示す図であり、(a)はブラックの場合、(b)はシアンの場合である。

【図9】色剤ごとの吸収分布特性を示す図であり、(c)はマゼンタの場合、(d)はイエローの場合である。

【図10】発光素子の順電流を変化させて、印字パターンに発光した場合のセンサ出力特性を示すグラフである。

【図11】濃度情報取得処理を示すフローチャートである。

【図12】キャリブレーション処理を示すフローチャートである。

【図13】キャリブレーションパターンの例を示す図であり、(a)は印字比率0%であり、(b)は印字比率25%であり、(c)は印字比率50%である。

【図14】キャリブレーション結果を示すグラフである。

【図15】濃度むら検出パターンの模式図である。

【図16】図15の印字比率50%の印字パターンを光学センサが読みとった出力値を示すグラフである。

【図17】Vrefの値とそれに対応する補正值の曲線を示す線図である。

【図18】図16(A)、(B)、(C)、(D)の出力値に対応する補正值を示す図である。

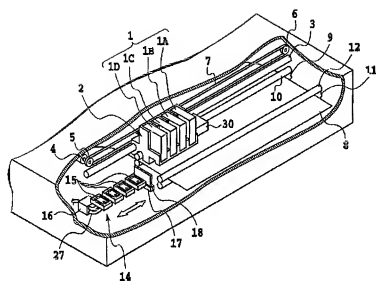
【図19】図18の各補正值に対応する出力 $\gamma$ 補正テーブルを示す線図である。

【図20】白色LEDのスペクトル特性を示すグラフである。

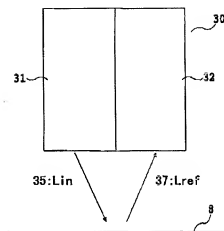
【符号の説明】

- 1 ヘッドカートリッジ
- 2 キャリッジ
- 3 ガイドシャフト
- 4 キャリッジモータ
- 8 記録媒体
- 9 搬送ローラ
- 30 反射型光学センサ
- 31 発光部
- 32 受光部

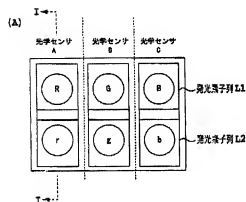
【図1】



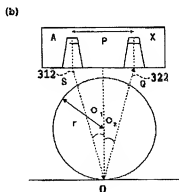
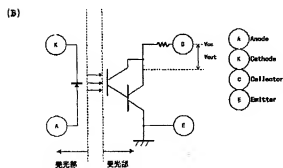
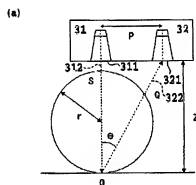
【図2】



【図3】



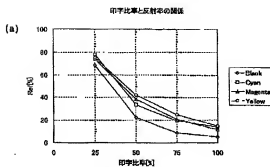
【図4】



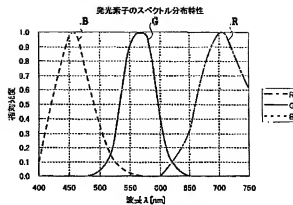
【図18】

パッチ	公差	ノズル	修正値
(A)	往還差	1-4	0.9
(B)	往還差	5-8	0.7
(C)	往還差	9-12	1.0
(D)	往還差	13-16	0.8

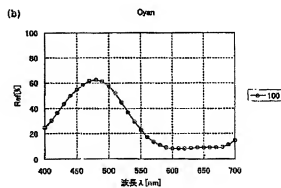
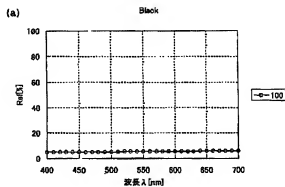
【図5】



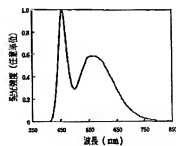
【図6】



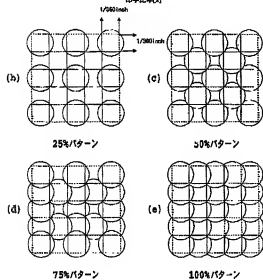
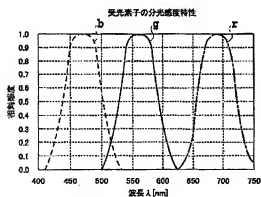
【図8】



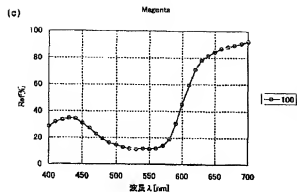
【図20】



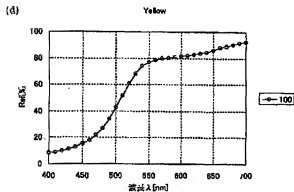
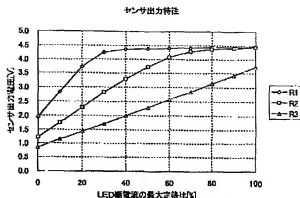
【図7】



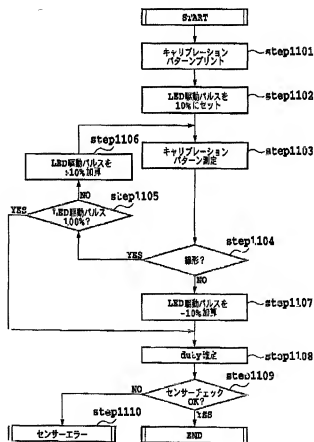
【図9】



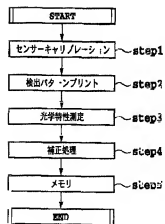
【図10】



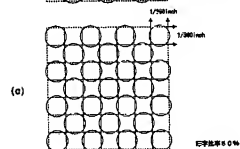
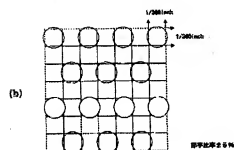
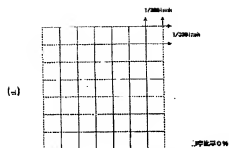
【図12】



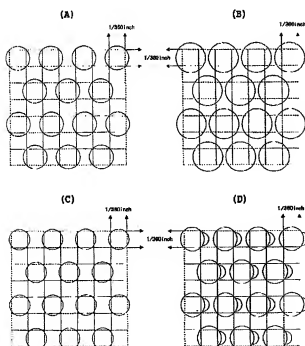
【図11】



【図13】

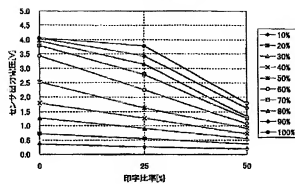


【図15】



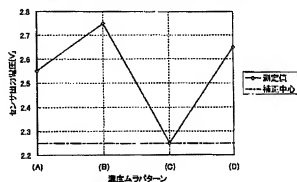
【図14】

キャリブレーション結果

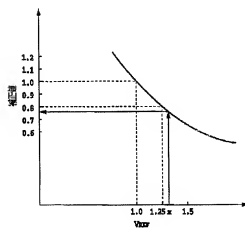


【図16】

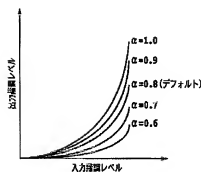
濃度ムラパターン(1次色、印字比率25%)のセンサ出力特性



【図17】



【図19】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>		識別記号	F I	(参考)
H 0 4 N	1/60		H 0 4 N 1/40	D 5 C 0 7 7
	1/407			1 0 1 E 5 C 0 7 9
	1/46		1/46	Z 9 A 0 0 1
(72) 発明者	高橋 喜一郎		(72) 発明者	矢澤 剛
	東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ			東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
	ノン株式会社内			ノン株式会社内
(72) 発明者	錦織 均		(72) 発明者	筑間 聡行
	東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ			東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
	ノン株式会社内			ノン株式会社内
(72) 発明者	岩崎 奮		F ターム (参考)	2C056 EA06 EB27 EB42 EB59 EC75
	東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ			EC76 EC79 ED05 HA58
	ノン株式会社内			2C057 AF39 AL37 AM28 CA05
(72) 発明者	杉本 仁			2C061 AQ05 KK18 KK25 KK28
	東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ			2C062 AA24
	ノン株式会社内			5C074 AA11 BB04 BB16 DD10 DD22
(72) 発明者	山田 財士			EE03 FF15 GG09 HH04
	東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ			5C077 LL04 LL17 MP08 NN09 PP15
	ノン株式会社内			PP32 PQ23 RR01 SS02 TT05
				5C079 HB01 JA27 KA12 LA12 MA04
				NA07 NA09 NA27 NA29 PA03
				9A001 HH25 JJ35 KK42